

Fakultäten 1,2,3,9 (je 5 Ex)
Institute/Seminare der Fk 1,2,3,9
Geschäftsstelle Präsidium (25 Ex)

Nr. 391
26.10.2005

Aushang

Herausgegeben vom
Präsidenten der
Technischen Universität
Carolo-Wilhelmina
zu Braunschweig

Redaktion:
Geschäftsstelle des
Präsidiums
Pockelsstraße 14
38106 Braunschweig
Tel. 0531/391-4101
Fax 0531/391-4300

Dritte Änderung der Vorläufigen Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Mathematik, Physik und Erziehungswissenschaften und den Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang der Technischen Universität Braunschweig

Hiermit wird die vom Dekan der Fakultät für Physik und Geowissenschaften in Eilkompetenz am 24.10.2005 beschlossene und vom Präsidenten im Auftrag des Präsidiums am 25.10.2005 genehmigte dritte Änderung der Vorläufigen Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Mathematik, Physik und Erziehungswissenschaften und den Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang der Technischen Universität Braunschweig hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung, am 27.10.2005, in Kraft.

Dritte Änderung der Vorläufigen Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Mathematik, Physik und Erziehungswissenschaft und den Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang der Technischen Universität Braunschweig

Abschnitt I

Die vorläufige Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Mathematik, Physik und Erziehungswissenschaft und den Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang der Technischen Universität Braunschweig, Bek. v. 15.04.2005 (Verköndungsblatt Nr. 350, zuletzt geändert durch Bek. v. 24.10.2005 (Verköndungsblatt Nr. 386), wird wie folgt geändert:

Anlage L erhält die im Anhang beigefügte Fassung.

Abschnitt II

Diese Änderung tritt nach ihrer Genehmigung durch das Präsidium der Technischen Universität Braunschweig am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

L) Physik

In dieser Anlage sind Art und Umfang von Prüfungsleistungen, sowie die Module und ihre Qualifikationsziele sowohl für den Ein-Fach-Bachelor Physik als auch für das Schwerpunktfach und das Nebenfach Physik im Zwei-Fächer-Bachelor beschrieben. Für den Zwei-Fächer-Bachelor mit Profil „Physik und ihre Vermittlung“ für Grund-Haupt- und Realschulen gilt Anlage M. Die unter 1. bis 3. aufgeführten fachspezifischen Regelungen gelten für dieses Studienprofil nicht.

1. Fachspezifische Regelungen

Zu § 7 Abs. 4 Der Prüfungsausschuss bestimmt für jede Studierende und jeden Studierenden eine Mentorin oder einen Mentor aus der Professorengruppe. Zu Beginn des ersten Semesters lädt die Mentorin oder der Mentor zu einem ersten Beratungsgespräch ein.

Zu § 8 Außerhalb der Universität zu erbringende Praktika sind nicht Bestandteil des Studienprogramms im (Teil-)Studiengang Physik. Der Professionalisierungsbereich des Ein-Fach-Bachelors enthält Veranstaltungen mit praktischen Anteilen, die externe Praktika im Sinne von § 8 Abs. 3 ersetzen.

Zu § 16 Abs. 4 Die Prüfungstermine und Anmeldefristen werden zu Beginn des Semesters durch Aushang am Prüfungsamt bekannt gegeben. Die Zulassung wird auf Formularen beantragt, die vom Prüfungsamt ausgegeben werden.

Ist die Zulassung zur Prüfung an eine Prüfungsvorleistung nach § 13 Abs. 15 gebunden, welche während des Anmeldezeitraums noch nicht erbracht ist, wird die Zulassung erst nach Erbringung der Vorleistung erteilt oder versagt. Die Benachrichtigung über eine Nichtzulassung erfolgt spätestens am Tag vor der Prüfung durch Aushang.

Zu § 17 Abs. 7 Im Ein-Fach-Bachelorstudiengang Physik werden sechs Noten gebildet, und zwar „Experimentalphysik“, „Theoretische Physik“, „Mathematik“, „Nebenfach“ (konkret zu benennen), „Professionalisierungsbereich“ und „Bachelorarbeit“. Diese Noten werden aus den Noten der beitragenden Module nach ECTS-Punkten gewichtet gemittelt und nach § 17 Abs. 3 Satz 3 berechnet. Entsprechend wird die Gesamtnote aus den Noten nach Satz 1 gebildet. Das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ wird analog zu § 17 Abs. 6 vergeben.

Zu § 18 Abs. 3 Auf Antrag kann die Frist zu einer Wiederholungsprüfung auf zwei Semester verlängert werden, wenn dadurch der erneute Besuch der entsprechenden Veranstaltung ermöglicht wird.

2. Art und Umfang der Prüfungsleistungen im Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Schwerpunktfach oder Nebenfach) und im Ein-Fach-Bachelor Physik

Das Studium gliedert sich in den Kernbereich (2.1), den Differenzierungsbereich (2.2), den Nebenfachbereich (2.3) und den Professionalisierungsbereich (Anlagen R bzw. P).

- Im Studienprofil **Zwei-Fächer-Bachelor mit Nebenfach Physik** ist nur der Kernbereich zu belegen. Die weiteren Anteile ergeben sich aus dem Schwerpunktfach, sowie dem Professionalisierungsbereich nach Anlage R bzw. P.
- Im Studienprofil **Zwei-Fächer-Bachelor mit Schwerpunktfach Physik** sind der Kernbereich und der Differenzierungsbereich zu belegen. Die weiteren Anteile ergeben sich aus dem Nebenfach, sowie dem Professionalisierungsbereich nach Anlage R bzw. P.

- Im Studienprofil **Ein-Fach-Bachelor Physik** sind Kern- und Differenzierungsbereich zu hören. Der Nebenfachbereich wird unter 2.3, der Professionalisierungsbereich in Anlage R weiter ausgeführt.

In den folgenden Tabellen bedeuten die Leistungsangaben:

ÜK= Übungen mit Klausur

Maßgeblich für die Leistungsbewertung ist eine Abschlussklausur. Als Vorleistung für Teilnahme an der Klausur (siehe § 13 Abs. 15 kann die erfolgreiche häusliche Bearbeitung von Übungsaufgaben verlangt werden. Die Modalitäten im Einzelnen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.

TP= testierte Protokolle

Wesentlicher Teil der Leistung ist die Durchführung von Versuchen im Physikalischen Praktikum. Die Beherrschung der Grundlagen des jeweiligen Versuches wird vor Ort mündlich überprüft. Grundlage der Leistungsbewertung sind die ausgearbeiteten Versuchsprotokolle mit Auswertung, im Demonstrationspraktikum (Aufbaumodul 3) ferner die Vorführung der Versuche.

BS= bewerteter Seminarvortrag

2.1. Kernbereich

Die folgende Tabelle stellt die Module des Kernbereichs dar. Das B in der ersten Spalte steht für „Basismodul“. Die Stundenzahlen in Semesterwochenstunden (SWS) sind Richtwerte. Dabei steht V für Vorlesung, Ü für Übung, P für Praktikum und S für Seminar.

Nr	Titel	LP	Format (SWS)	Leistungen
B1	Mechanik und Wärme	10	4V+2Ü+4P	ÜK+TP
B2	Elektromagnetismus und Optik	11	4V+2Ü+4P	ÜK+TP
B3	Rechenmethoden	8	2(2V+2Ü)	ÜK
B4	Theoretische Mechanik	8	4V+2Ü	ÜK
B5	Quantentheorie	8	4V+2Ü	ÜK
B6	Grundpraktikum 1	7	8P	TP

Im Ein-Fach-Bachelor gehen B1, B2 in die Note „Experimentalphysik“ und B3, B4, B5 in die Theoretische Physik ein. Beim 2-Fächer-Bachelor Physik 2. Fach bildet das sonst in B1 und B2 enthaltene Praktikum das Modul B6.

2.2. Differenzierungsbereich

Die folgende Tabelle stellt die Module des Differenzierungsbereichs dar. Das A in der ersten Spalte steht für „Aufbaumodul“.

Im Studienprofil Zwei-Fächer-Bachelor mit Schwerpunktfach Physik sind die Module A1, A3, A4, A5, A7 und A8 zu absolvieren. Im Ein-Fach-Bachelor sind dies die Module A1, A2, A4, A5, A6 und A8. Davon gehen A1, A2, A4, A8 in die Note Experimentalphysik und A5 und A6 in die Note Theoretische Physik ein. Die letzte Spalte führt Module an, die als Voraussetzung für die Prüfungszulassung im jeweiligen Modul erfolgreich abgeschlossen sein müssen.

Nr	Titel	LP	Format (SWS)	Leistungen	Vorleistungen
A1	Atome, Moleküle, Kerne	8	4V+1Ü+4P	ÜK TP	B1
A2	Fortgeschrittenen-Praktikum	8	8P	TP	B1, B2
A3	Demonstrationspraktikum	8	5P	TP	B1, B2

A4	Vertiefung Experimentalphysik	8	3V+1Ü 3V+1Ü	ÜK	B1, B2
A5	Elektrodynamik	8	4V+2Ü	ÜK	B3, B4
A6	Thermodynamik und Quantenstatistik	8	4V+2Ü	ÜK	B3, B5
A7	Physik vermitteln und verstehen	8	2S+2P	BS TP	B1, B5
A8	Moderne Physik	5	4V+1Ü	ÜK	A1, B5

2.3. Nebenfachbereich

Im Ein-Fach-Bachelor Physik setzt sich der Nebenfachbereich aus dem Pflicht-Nebenfach Mathematik, sowie einem gewählten Nebenfach zusammen. In der Mathematik bilden die Module

Nr	Titel	LP	Format (SWS)
N1	Analysis 1 und 2	16	2(4V+2Ü)
N2	Lineare Algebra 1	8	4V+2Ü

das Pflichtnebenfach Mathematik. Die Anpassung an die in der Mathematik für diese Veranstaltungen angesetzten Leistungspunkte erfolgt durch Wegfall einer Übungsstunde. Die Prüfungsanforderungen und Qualifikationsziele ergeben sich aus der Anlage H.

Das Wahl-Nebenfach im Umfang von insgesamt 21 Leistungspunkten soll als sinnvolle Ergänzung zur Physik gewählt werden und sowohl einführende als auch Fortgeschrittene Module enthalten. Die einzelnen Module sind in Absprache mit den jeweiligen Mentoren zu wählen. Mögliche Nebenfächer sind Informatik, Mathematik, Chemie, und ingenieurwissenschaftliche Fächer. Weitere Nebenfächer können auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach Absprache mit der Mentorin oder dem Mentor und den Lehrenden des Nebenfaches zugelassen werden.

2.4 Erweiterungsmodul

Die Bachelorarbeit wird in einem Erweiterungsmodul mit insgesamt 15 LP angefertigt. Dazu gehören neben der Abfassung einer komplexen Arbeit (12 LP) eine Vorbereitungsphase mit Anleitung zur Abfassung wissenschaftlicher Arbeiten und ein Kolloquium mit Präsentation der Ergebnisse.

3. Qualifikationsziele der Module

Die Module werden mit folgenden Qualifikationszielen studiert:

Basismodul 1: Mechanik und Wärme

Beherrschung der grundlegenden physikalischen Ansätze zur Mechanik von Massenpunkten und Kontinua, sowie der Gleichgewichts-Thermodynamik; Fähigkeit, diese Ansätze in einen experimentellen Zusammenhang zu stellen; Kompetenz in der Aufstellung und Auswertung quantitativer Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen; Kompetenz in der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Laborversuchen zur Mechanik und Wärmelehre sowie der kritischen Reflexion experimenteller Genauigkeit.

Basismodul 2: Elektromagnetismus und Optik

Beherrschung der grundlegenden physikalischen Ansätze zu den elektromagnetischen Erscheinungen und der Optik; Fähigkeit, diese Ansätze in einen experimentellen Zusammenhang zu stellen; Kompetenz in der Aufstellung und Auswertung quantitativer Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen; Kompetenz in der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Laborversuchen zur

Elektrizitätslehre und Optik sowie der kritischen Reflexion experimenteller Genauigkeit.

Basismodul 3: Rechenmethoden

Praktische Beherrschung der wichtigsten mathematischen Verfahren, die in den grundlegenden physikalischen Theorien zum Einsatz kommen.

Basismodul 4: Theoretische Mechanik

Beherrschung des Aufbaus der Mechanik als physikalische Theorie, sowie der zugeordneten Argumentationslinien. Kompetenz in der Aufstellung von Bewegungsgleichungen auch für komplexe Systeme, sowie deren Lösung.

Basismodul 5: Quantentheorie

Beherrschung der Grundzüge des Formalismus der Quantenmechanik und seiner physikalischen Interpretation; Kompetenz im Lösen quantenmechanischer Eigenwertprobleme; kognitive Kompetenz zur Analyse der Unterschiede zwischen klassischer und quantenmechanischer Beschreibung, sowie zur Analyse typischer Quantenphänomene anhand paradigmatischer Modellsysteme.

Basismodul 6: Grundpraktikum 1

Kompetenz in der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Laborversuchen sowie der kritischen Reflexion experimenteller Genauigkeit.

Aufbaumodul 1: Atome, Moleküle, Kerne

Kenntnis der grundsätzlichen Möglichkeiten der experimentellen Analyse atomarer und molekularer Systeme; Fähigkeit, makroskopisch sichtbare Erscheinungen der quantenmechanischen Struktur molekularer und nuklearer Systeme zuzuordnen; Kompetenz in der Vorbereitung und Durchführung komplexer physikalischer Experimente.

Aufbaumodul 2: Fortgeschrittenen-Praktikum

Kompetenz in der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von komplexen Laborversuchen.

Aufbaumodul 3: Demonstrations-Praktikum

Kompetenz in der experimentellen Veranschaulichung physikalischer Zusammenhänge auf Schulniveau; Beherrschung elementar darstellbarer Messtechniken

Aufbaumodul 4: Vertiefung Experimentalphysik

Kenntnis der grundlegenden Ansätze der Festkörperphysik zu Kristallbildung, zur Dynamik von Gitterschwingungen und zur elektronischen Struktur von Dielektrika, Halbleitern und Metallen; Kenntnis der grundlegenden Ansätze zur physikalischen Beschreibung des Erdkörpers, und stellarer und interstellarer Systeme.

Aufbaumodul 5: Elektrodynamik

Fähigkeit der Herleitung der grundlegenden Phänomene elektromagnetischer Felder aus den Maxwell'schen Gleichungen; Kognitive Kompetenz bei der Erfassung der Elektrodynamik als kovariante klassische Feldtheorie.

Aufbaumodul 6: Thermodynamik und Quantenstatistik

Fähigkeit, die Gleichgewichts-Thermodynamik auf die quantenstatistische Formulierung von Gesamtheiten zurückzuführen; Beherrschung der Hauptsätze, der Anwendung thermodynamischer Potenziale und des Aufbaus der phänomenologischen Gleichgewichtsthermodynamik; Methodische Kompetenz bei der Analyse grundlegender Zustandssummen; Elementares Verständnis der Theorie der Phasenübergänge.

Aufbaumodul 7: Physik vermitteln und verstehen

Fähigkeit, naturwissenschaftliche Inhalte zu vermitteln.. Das beinhaltet: a) praktische methodische Kompetenzen, b) theoretisches Hintergrundwissen über die einschlägigen Forschungsergebnisse. Hinzu tritt die wissenschaftstheoretische Reflexion über Physik sowie das Einbetten physikalischer Inhalte in fächerübergreifende Kontexte.

Aufbaumodul 8: Moderne Physik

Erwerb von exemplarischen Kenntnissen neuerer Entwicklungen der Physik; Erwerb der Fähigkeit, Darstellungen neuester Entwicklungen einzuordnen und kritisch nachzuvollziehen.

Erweiterungsmodul: Bachelorarbeit

Erwerb vertiefter Kenntnisse zu einem ausgewählten Arbeitsgebiet; Fähigkeit, wissenschaftliche Literatur und elektronische Informationsquellen zu einem vorgegebenen Thema zu suchen und aufzuschlüsseln; Fähigkeit, eine einfache wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung zu bearbeiten; Fähigkeit, gewonnene Ergebnisse in ihrem wissenschaftlichen Kontext angemessen schriftlich darzustellen und mündlich zu präsentieren.

4. Zeugnis für den Ein-Fach-Bachelor Physik

4.1 Zeugnis in deutscher Sprache

Technische Universität Braunschweig
Fakultät für Physik und Geowissenschaften

Zeugnis über die Bachelorprüfung

Frau/Herr*
geboren am in
hat die Bachelorprüfung im Fach Physik an der Fakultät
für Physik und Geowissenschaften mit der Gesamtnote**
..... bestanden.

	Note**	Leistungs- punkte (ECTS)
Physik***
Nebenfach****
Professionalisierungsbereich einschließlich berufsbezogener Praktika***
Erweiterungsmodul des Schwerpunktfaches, in dem die Bachelorarbeit angefertigt worden ist***

Bachelorarbeit über das Thema:
.....

Note: **

(Siegel) Braunschweig, den

(Die/Der Prüfungsausschussvorsitzende)

* Zutreffendes einsetzen.

** Notenstufen: sehr gut (1,0-1,5), gut (1,6-2,5), befriedi-
gend (2,6-3,5), ausreichend (3,6-4,0).

*** Dem Zeugnis ist ein Verzeichnis der bestandenen
Module beigefügt.

4.2 Zeugnis in englischer Sprache

Technische Universität Braunschweig
Department of Physics and Geosciences

Bachelor's Certificate

Ms./Mr.*
born in
has passed the Department of Physics' and Geosciences'
Bachelor examination with the final grade
..... **/ECTS grade **.

	Grade**	ECTS credits
Physics****
Minor*****
Professional Training and Key competences including Work Experiences****
Extended module in the Major in which the Bachelor thesis has been completed****

Topic of the Bachelor thesis:
.....

Grade: **

(University Seal) Braunschweig,

(Chair of the examining board)

* Complete as appropriate.

** Grades: very good (1,0-1,5), good (1,6-2,5), satisfac-
tory (2,6-3,5), sufficient (3,6-4,0)

*** ECTS grades: A (best 10%), B (next 25%), C (next
30%), D (next 25%), E (next 10%)

**** A list of all module passed is attached.

4.3 Zeugnisergänzung

**Technische Universität Braunschweig
Fakultät für Physik und Geowissenschaften**

Verzeichnis der bestandenen Module

Frau/Herr*
geboren am in
hat im Rahmen der Bachelorprüfung im Fach Physik an der Fakultät für Physik und Geowissenschaften folgende Module
bestanden.

Module Schwerpunktfach Physik

Experimentalphysik	Note		
Basismodul 1	Mechanik und Wärme	Note	10 LP
Basismodul 2	Elektromagnetismus und Optik	Note	11 LP
Aufbaumodul 1	Atome, Moleküle, Kerne	Note	8 LP
Aufbaumodul 2	Fortgeschrittenen-Praktikum	Note	8 LP
Aufbaumodul 4	Vertiefung Experimentalphysik	Note	8 LP
Aufbaumodul 8	Moderne Physik	Note	5 LP

Theoretische Physik	Note		
Basismodul 3	Rechenmethoden	Note	8 LP
Basismodul 4	Theoretische Mechanik	Note	8 LP
Basismodul 5	Quantentheorie	Note	8 LP
Aufbaumodul 5	Elektrodynamik	Note	8 LP
Aufbaumodul 6	Thermodynamik und Quantenstatistik	Note	8 LP

Erweiterungsmodul Note 15 LP

Module Nebenfach

wie oben

Professionalisierungsbereich einschließlich berufsbezogener Praktika

wie oben

(Siegel) Braunschweig, den

(die/der Prüfungsausschussvorsitzende)

* Zutreffendes einsetzen.

** Bei angerechneten Prüfungsleistungen Name der Institution.

*** Notestufen: sehr gut (1,0-1,5), gut (1,6-2,5), befriedigend (2,6-3,5), ausreichend (3,6-4,0).